

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-224682

(43)Date of publication of application : 03.09.1996

(51)Int.Cl.

B23K 26/00

B23K 26/08

F01L 3/24

F02F 1/24

(21)Application number : 07-033446

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 22.02.1995

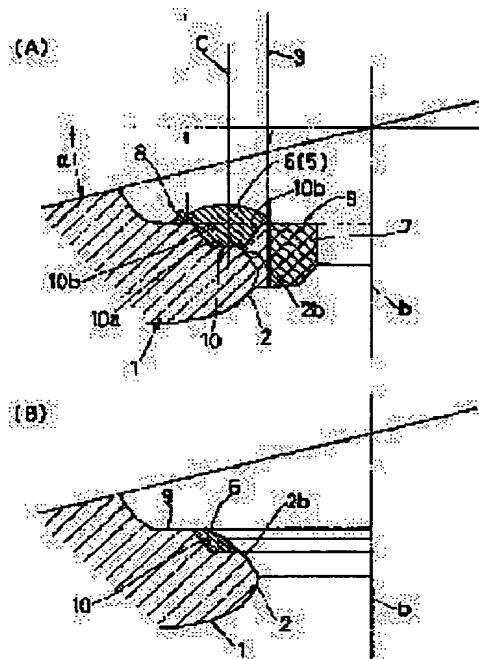
(72)Inventor : NISHIMURA KIMIO
MATSUYAMA HIDENOBU
TAKENOUCHI MASARU

(54) METHOD FOR MACHINING VALVE SEAT IN CYLINDER HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform a seat surface with the use of small-scale simple equipment without rotating a cylinder head side.

CONSTITUTION: On a valve seat 2, a circumferential groove 10 is preliminarily formed whose cross section is nearly an inverted trapezoid such that a line c perpendicular to the bottom face 10a is parallel to the axial center b of the valve seat 2, and simultaneously, extra thickness parts 7, 8 are projectingly formed. The circumferential groove 10 is irradiated by a laser beam 3 with a powder 5 supplied to the groove, and also a cladding layer 6 is formed by moving the laser beam 3 in the circumferential direction of the groove 10. After cladding, the excess part of the cladding layer 6 and the extra thickness parts 7, 8 are cut and removed, so that the final machined shape 2b is finished on the seat surface.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-224682

(43) 公開日 平成8年(1996)9月3日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 26/00	3 1 0		B 2 3 K 26/00	3 1 0 B
				3 1 0 W
26/08			26/08	B
F 0 1 L 3/24			F 0 1 L 3/24	E
F 0 2 F 1/24			F 0 2 F 1/24	F
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-33446

(22) 出願日 平成7年(1995)2月22日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 西村 公男

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 松山 秀信

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 竹之内 優

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

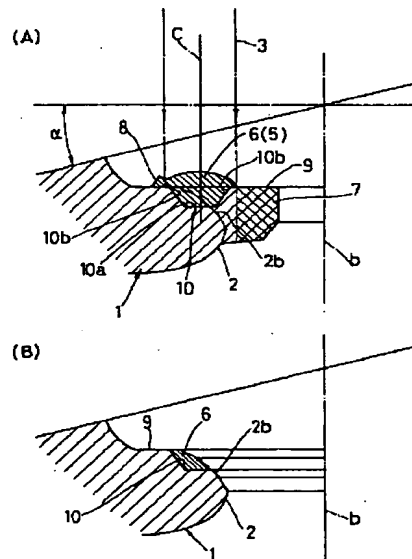
(74) 代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外2名)

(54) 【発明の名称】 シリンダヘッドにおけるバルブシートの加工方法

(57) 【要約】

【目的】 シリンダヘッド側を回転させずにシート面の肉盛り加工を行う。

【構成】 底面10aに垂直な線cがバルブシート2の軸心bと平行となるような断面略逆台形状の周溝10をバルブシート2に予め形成し、同時に駄肉部7、8を突出形成する。周溝10に粉末5を供給しながらレーザービーム3を照射し、かつレーザービーム3を周溝10の円周方向に沿って移動させて肉盛り層6を形成する。肉盛り加工後に、肉盛り層6の余剰部分と駄肉部7、8とを切削除去してシート面の最終加工形状2bに仕上げる。



- 1--シリンダヘッド
- 2--バルブシート
- 2b--最終加工形状
- 3--レーザービーム
- 5--粉末
- 6--肉盛り層
- 7、8--駄肉部
- 10--周溝
- 10a--底面

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダヘッドのバルブシートのシート面となるべき部分に、溝底面に対して垂直な線がバルブシートの軸心と平行となるような周溝を予め形成し、前記バルブシートの軸心が鉛直方向を指向するようにシリンダヘッドを保持した上で、前記周溝に肉盛り材料の粉末を供給しながらこの粉末の上からレーザービームを照射して、該レーザービームを周溝の円周方向に移動させることにより周溝に沿って肉盛り層を形成し、前記肉盛り加工後に肉盛り層の一部を切削除去してシート面を最終加工形状に仕上げることを特徴とするシリンダヘッドにおけるバルブシートの加工方法。

【請求項 2】 前記周溝の底面をはさんでその両側に位置する側壁面同士の間寸法が底面から遠ざかるにしたがって漸次広くなるように周溝の断面形状が略逆台形状のものとして形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のシリンダヘッドにおけるバルブシートの加工方法。

【請求項 3】 前記周溝の底面とその両側の側壁面とのなす角度 θ がそれぞれ $90^\circ < \theta < 180^\circ$ の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 2 記載のシリンダヘッドにおけるバルブシートの加工方法。

【請求項 4】 前記周溝の内外周縁部に駄肉部が予め一体に突出形成されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のシリンダヘッドにおけるバルブシートの加工方法。

【請求項 5】 前記シート面を最終加工形状に仕上げる際に、駄肉部を切削除去することを特徴とする請求項 4 記載のシリンダヘッドにおけるバルブシートの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関のシリンダヘッドにおけるバルブシートの加工方法に関し、さらに詳しくはバルブシートのシート面の耐熱性、耐摩耗性等の向上を目的として銅系合金等の肉盛り層を形成するようにしたバルブシートの加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】銅管等の基材の物理的、機械的性質の向上を目的としたレーザークラディング法と称される技術では、例えば特開昭 62-183989 号公報に示されているように、基材表面に要求特性に応じた材料の粉末を供給しながらレーザービームを照射し、その粉末を一旦溶融させて固化させることにより肉盛りしてクラッド層を形成することを基本としている。

【0003】一方、このレーザークラディング法を応用して、アルミニウム合金製のシリンダヘッドのバルブシートに銅系合金等の肉盛り層を形成することが行われている。このバルブシートの肉盛り方法は、図 3、4 に示すように、加工対象となるアルミニウム合金製のシリン

ダヘッド 1 のバルブシート 2 のシート面 2a を予め所定の曲率をもった断面円弧状の溝形状に形成するとともに、この溝形状の底面に対して垂直な線、すなわちシート面 2a の溝形状の曲率の法線 a が鉛直方向を指向するように、シリンダヘッド 1 全体を 45° 傾斜させて図示外の治具に位置決めクランプし、シート面 2a に対して、法線 a との間に所定の傾斜角 β をもつ粉末供給ノズル 4 から銅系合金材料等の粉末 5 を連続供給しながら前記法線 a 方向からレーザービーム 3 を照射する一方、シリンダヘッド 1 に加工対象となるバルブシート 2 の軸心 b を回転中心としてそのバルブシート 2 の円周方向に回転送りを与えて、溝形状のシート面 2a に肉盛り加工を行って肉盛り層 6 を形成するようにしている。

【0004】そして、前記肉盛り層 6 が形成されたシリンダヘッド 1 のバルブシート 2 は、図 5 に示すようにその肉盛り層 6 の一部を切除するような切削加工が後工程で施されて、製品機能の上で必要とされるシート面の最終加工形状 2b に仕上げられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のバルブシートの加工方法では、加工対象となるバルブシート 2 の溝形状が上向きとなるようにシリンダヘッド 1 全体を 45° 傾けた上で、その加工対象となるバルブシート 2 の軸心 b を回転中心としてシリンダヘッド 1 全体を回転運動させる必要があり、例えば 16 パルプのシリンダヘッド 1 であれば 16 回の回転動作を行わなければならないことになる。

【0006】そのため、総重量が約 20 kg にも及ぶようなシリンダヘッド 1 を堅固に位置決めクランプした上でこれを円滑に回転させるためには巨大な設備が必要となり、設備投資および設備設置スペースの面で著しく不利になる。

【0007】本発明は以上のような課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、特に小規模で且つ簡易な設備で所期の目的を達成できるようにしたバルブシートの加工方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、シリンダヘッドのバルブシートのシート面となるべき部分に、溝底面に対して垂直な線がバルブシートの軸心と平行となるような周溝を予め形成し、前記バルブシートの軸心が鉛直方向を指向するようにシリンダヘッドを保持した上で、前記周溝に肉盛り材料の粉末を供給しながらこの粉末の上からレーザービームを照射して、該レーザービームを周溝の円周方向に移動させることにより周溝に沿って肉盛り層を形成し、前記肉盛り加工後に肉盛り層の一部を切削除去してシート面を最終加工形状に仕上げることを特徴としている。

【0009】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の構成に加えて、前記周溝の底面をはさんでその両側に

位置する側壁面同士の間寸法が底面から遠ざかるにしたがって漸次広くなるように周溝の断面形状が略逆台形状のものとして形成されていることを特徴としている。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の構成に加えて、前記周溝の底面とその両側の側壁面とのなす角度 θ がそれぞれ $90^\circ < \theta < 180^\circ$ の範囲に設定されていることを特徴としている。

【0011】請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれかに記載の構成に加えて、前記周溝の内外周縁部に駄肉部が予め一体に突出形成されていることを特徴と

【0012】請求項5に記載の発明は、請求項4記載の構成に加えて、前記シート面を最終加工形状に仕上げる際に、駄肉部を切削除去することを特徴としている。

【0013】

【作用】請求項1に記載の発明によると、溝底面に対して垂直な線がバルブシートの軸心と平行となるような周溝をバルブシートのシート面となるべき部分に予め形成して、そのバルブシートの軸心が鉛直方向を指向するようにシリンダヘッドを位置決め保持した上で、加工対象となる周溝に照射されるレーザービーム側をその周溝の円周方向に移動させることにより、シリンダヘッドは弁狭み角の二分の一の角度だけ傾ければよく、またシリンダヘッド全体を回転させる必要もなくなる。

【0014】請求項2に記載の発明によると、シート面となるべき部分に形成される周溝を断面略逆台形状のものとしたことにより、周溝の底面に対し垂直な方向からレーザービームを照射した場合に、周溝の底面のみならず傾斜している側壁面までも確実にレーザービーム照射方向に対して対峙するようになる。したがって、周溝とその周溝に沿って形成される肉盛り層との間の密着性がきわめて良好なものとなる。

【0015】請求項3に記載の発明によると、周溝の底面の両側の側壁面がいずれも傾斜したものとなって、上記の肉盛り層との間の密着性が一段と向上するようになる。

【0016】請求項4に記載の発明によると、周溝の内周縁部および外周縁部に駄肉部が予め一体に突出形成されていることにより、この駄肉部があるために周溝の粉末の保有容量が増加し、周溝のエッジ部まで確実に粉末で覆われるようになると同時に、駄肉分だけ母材側の熱容量が増加することになる。したがって、レーザービーム照射時の母材側の溶融はもちろん、それを原因とする肉盛り層の母材による希釈やクラックの欠陥の発生を未然に防止できるようになる。

【0017】請求項5に記載の発明によると、前記シート面を最終加工形状に仕上げる際に駄肉部も切削除去することにより、駄肉部を設けたことによるシート面本来の機能を損うおそれが全くなくなる。

【0018】

【実施例】図1は本発明の一実施例を示す図であって、シート面の最終加工形状2bとして図1の(B)に示す形状を得るための例を示しており、図1は図3のB部を拡大した図に対応している。なお、図1～3と共通する部分には同一符号を付してある。

【0019】図1に示すように、バルブシート2の粗材形状としては、シート面の最終加工形状2bとなるべき部分の内周縁部側にその円周方向に沿って駄肉部（クロスハッチングを施した部分）7が予め一体に突出形成され、かつそのシート面の最終加工形状2bとなるべき部分の外周縁部側にその円周方向に沿って断面略三角形形状の駄肉部（クロスハッチングを施した部分）8が予め一体に突出形成された形状に形成されている。さらに、前記バルブシート2の開放側端面9にはその全周に沿って駄肉部7と8との間にまたがるようにして断面略逆台形状の周溝10が予め形成されている。

【0020】前記駄肉部7、8は、シリンダヘッド1の casting時に該シリンダヘッド1と一体に形成され、また周溝10はシート面の最終加工形状2bの一部をその溝内に含むように casting後の機械加工によって形成される。そして、前記周溝10は、その底面10aに対して直角な線cがバルブシート2の軸心（バルブの軸心）bと平行となるような向きに設定されているとともに、周溝10の断面形状としては図2に示すように等脚台形であると不等脚台形であることを問わず、その底面10aと両側の側壁面10bとのなす角度 θ がそれぞれ $90^\circ < \theta < 180^\circ$ の範囲となるように設定する。

【0021】ここで、上記の角度 θ を $90^\circ < \theta < 180^\circ$ としているのは、 $90^\circ \geq \theta$ となった場合には、後述するように底面10aに対し垂直な線cの方向からレーザービーム3を照射することによって形成される肉盛り層6と周溝10との密着性が悪くなるためである。

【0022】本実施例では、図1のほか図2に示すように、周溝10の底面10aの幅 W_1 と溝深さHおよび開口幅 W_2 との寸法関係を $W_1 : H : W_2 = 1 : 2 : 1$ 、

5 : 3、0の関係に設定し、かつその周溝10の底面10aと側壁面10bとのなす角度 θ を 120° に予め設定し、加工対象となるバルブシート2の軸心bが鉛直方向を指向するようにシリンダヘッド1を所定角度だけ傾斜させて図示外の治具に固定する。

【0023】ここで、前記周溝10の底面10aに対し垂直な線cがバルブシート2の軸心bと平行となるように周溝10の向きを設定してあるため、前記シリンダヘッド1の傾斜角度 α は図3に示す弁狭み角 γ の二分の一の角度となる。

【0024】そして、周溝10の底面10aに対し垂直な線cとレーザービーム3の照射方向（光軸）とを一致させた上で、そのレーザービーム3の照射方向に対して図4の β として 20° の傾斜角度をもつ粉末供給ノズル4から45g/minで銅系合金材料の粉末5を周溝10に

連続供給するとともに、レーザ出力4.0kWで出力モードがリングモードのレーザビーム3を照射し、レーザビーム3に周溝10の円周方向に沿って0.8mm/minの加工送りを与えながらバルブシート2に肉盛り加工を施して肉盛り層6を形成した。

【0025】ここで、図2の角度 θ が $90^\circ < \theta < 180^\circ$ の条件を満たし得る値として具体的に $\theta = 120^\circ$ に設定しているのは、例えば $90^\circ \geq \theta$ の場合にはレーザビーム3の照射方向に対して周溝10の側壁面10bが平行となるか、もしくは対峙しないインバースの関係となってしまう、レーザビーム3の照射に伴って粉末5が一旦溶融することによって形成されるところの肉盛り層6と周溝10との密着強度が必ずしも充分なものとならないためである。

【0026】前記銅系合金材料の粉末としては、Cu-1.5.5%、Ni-14.1%、Co-0.91%、Al-1.58%、V-1.84%、Nb-2.78%、Si-残部、の組成のものを使用した。また、図4のレーザビーム照射部から粉末供給ノズル4の先端までの距離(スタンドオフ)fを10mm、粉末供給ノズル4の内径Dを3.4mmとした。

【0027】その後、図1の(B)に示すように、前記肉盛り層6が形成されたバルブシート2にその肉盛り層6の一部を切除するような切削加工を施して、シート面を最終加工形状2bに仕上げるとともに、前記駄肉部7、8を切削除去した。

【0028】その結果、肉盛り層6側への母材の溶け込みによる母材希釈やクラックの発生 of の全くない肉盛り層6をバルブシート2に形成できることが確認された。

【0029】このように本実施例によれば、バルブシート2に予め形成される周溝10が実質的にバルブシート2の軸心bと同じ方向を向くように予め設定されているため、その周溝10をレーザビーム照射方向に向けるのに必要なシリンダヘッド1の傾斜角 α は弁挟み角 γ の二分の一の角度でよく、しかもシリンダヘッド1に対してレーザビーム3側を回転移動させることによって、大型でしかも大重量のシリンダヘッド1を回転運動させる必要もなくなる。

【0030】しかも、周溝10の双方の側壁面10bがいずれも傾斜しているために、周溝10の底面10aのみならずその側壁面10bまでもがレーザビーム3の照射方向と対峙することになることから、そのレーザビーム照射によって粉末5が溶融することにより形成されるところの肉盛り層6と周溝10との密着性がきわめて良好なものとなる。

【0031】さらに、図5に示した従来例のように、周溝2aの溝幅方向両端の一方のエッジ部12aから他方のエッジ部12bまでほぼ均等になるように粉末5で満たした上でレーザビーム3の照射により肉盛り層6を形成した場合、シリンダヘッド1自体の粗材段階での加工

精度誤差や図示外の治具に対するシリンダヘッド1の位置決め精度誤差等のために上記のエッジ部12a、12bの末端まで粉末5が満たされることがあり、このような場合には上記のエッジ部12a、12bの近傍E₁、E₂に欠肉部が発生しやすい。また、仮に粉末5の供給量が十分であったとしても、母材側の前記エッジ部12a、12bに近い部分ほど熱容量が小さく、かつ粉末5の厚みも小さいために肉盛り加工品質が不安定で欠陥の発生頻度が高く、例えばレーザビーム3の照射時にそのエッジ部12a、12bまでもが溶融して、母材希釈やクラック等の欠陥が発生する。すなわち、粉末5が一旦溶融して固化することによって形成された肉盛り層6のなかにシリンダヘッド1自体の母材が溶け込んで希釈されてしまい、これによって肉盛り層6本来の性能を発揮できなくなるほか、この母材希釈を原因としてクラックの発生を招くことになる。

【0032】この点、本実施例によれば、周溝10の内外周縁部側にこれに連続するように突出形成した駄肉部7、8が周溝10の溝形状をその溝幅方向および溝深さ方向に拡大するように機能するため、図1の(A)に示すように粉末5の保有容量の増大のために周溝10の溝幅方向の両端エッジ部の外側まで十分に余裕をもって粉末5で満たすことができ、シリンダヘッド1の加工精度誤差等による周溝10の溝幅方向の両端エッジ部での欠肉の発生を防止できる。また、上記の駄肉部7、8は周溝10の溝幅方向の両端エッジ部での熱容量の増大にも大きく貢献するために母材の溶融をも阻止できるようになり、母材希釈やクラック等の欠陥の発生を未然に防止できるほか、万一周溝10の溝幅方向両端部に欠肉や母材希釈あるいはクラック等の欠陥が発生したとしても、肉盛り層6のその幅方向両端部は余剰部分として後処理で駄肉部7、8とともに切削除去されることになるために品質の上で何ら問題となることはなく、肉盛り加工品質の一層の向上と安定化が図れるようになる。

【0033】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、バルブシートの軸心と同方向を向くような周溝をバルブシートに予め形成して、そのバルブシートの軸心が鉛直方向を指向するようにシリンダヘッドを保持した上で、周溝上の粉末に照射されるレーザビーム側を周溝の円周方向に移動させて肉盛り層を形成するようにしたことにより、周溝がレーザビーム照射方向を指向するようにするためにはシリンダヘッドを弁挟み角の二分の一の角度だけ傾ければよく、また従来のようにシリンダヘッド全体を回転させる必要もなくなる。その結果、シリンダヘッドを保持するための設備が小型で、しかも簡易な構造のもので済むようになり、設備投資および設置スペースの面で著しく有利となる。

【0034】請求項2に記載の発明によれば、周溝の断面形状を略逆台形状のものとしたことにより、周溝の底

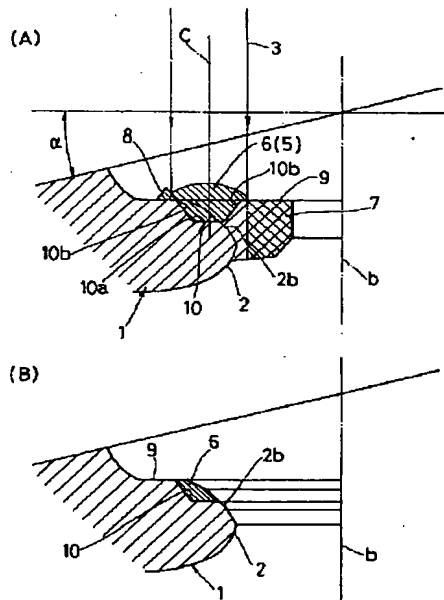
面に対して垂直な方向からレーザービームを照射した場合に、周溝の底面のみならず傾斜している側壁面までも確実にレーザービーム照射方向と対峙することから、周溝とその周溝に沿って形成される肉盛り層との間の密着性が向上し、特に請求項3に記載の発明のように双方の側壁面が傾斜している場合には上記の密着性が一段と向上する利点がある。

【0035】請求項4に記載の発明によれば、周溝の内周縁部に突出形成した駄肉部が、その周溝における粉末保有量を増大させるはたらきをするとともに、母材の熱容量を増加させることになるため、肉盛り層の幅方向両端での欠肉の発生やレーザービーム照射時の母材側の溶融はもちろんのこと、それを原因とする肉盛り層の母材による希釈やクラック等の欠陥の発生を未然に防止でき、肉盛り加工品質の向上が図れる。

【0036】請求項5に記載の発明によれば、肉盛り加工後にバルブシートのシート面を最終加工形状に仕上げると併せて駄肉部も切削除去することにより、駄肉部を設けたことによってバルブシート本来の機能を損うことがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



- 1…シリンダヘッド
2…バルブシート
2b…最終加工形状
3…レーザービーム
5…粉末
6…肉盛り層
7, 8…駄肉部
10…周溝
10a…底面
10b…側壁面

*【図1】本発明の一実施例を示す図で、(A)は肉盛り加工が施されたバルブシートの断面図、(B)は切削加工後のバルブシートの断面図。

【図2】図1に示す周溝の拡大断面図。

【図3】従来のバルブシートの肉盛り加工方法を示す断面説明図。

【図4】図3のA-A線に沿う断面説明図。

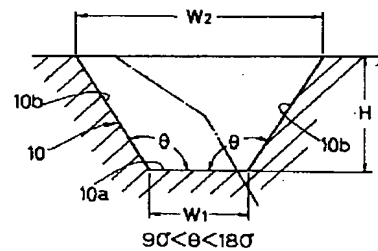
【図5】図3の要部拡大図。

【符号の説明】

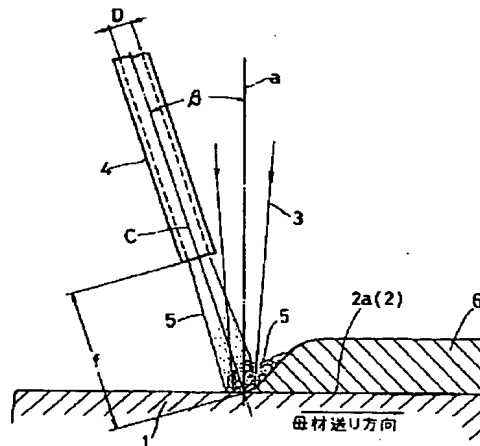
- 10…シリンダヘッド
2…バルブシート
2b…シート面の最終加工形状
3…レーザービーム
4…粉末供給ノズル
5…粉末
6…肉盛り層
7, 8…駄肉部
10…周溝
10a…底面
10b…側壁面

*

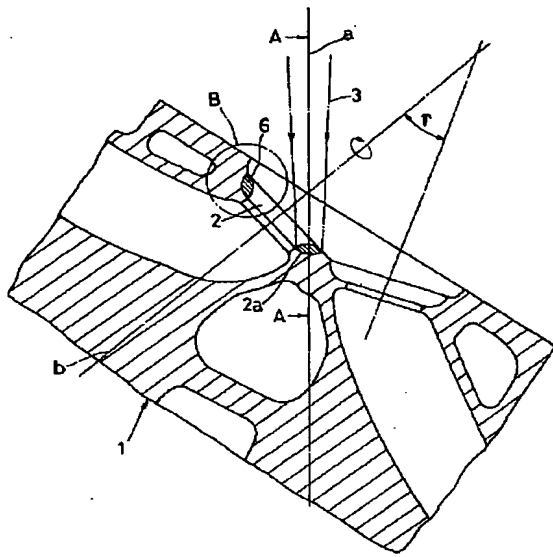
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

